

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-315225

(P2002-315225A)

(43) 公開日 平成14年10月25日 (2002.10.25)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マコ-ト ⁸ (参考)
H 0 2 J 7/34		H 0 2 J 7/34	E 5 G 0 0 3
H 0 1 M 2/10		H 0 1 M 2/10	B 5 H 0 4 0

審査請求 未請求 請求項の数 7 O.L. (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2001-117950(P2001-117950)

(71) 出願人 39500/200

エヌイーシートーキン栃木株式会社
栃木県宇都宮市針ヶ谷町484番地

(22) 出願日 平成13年4月17日 (2001.4.17)

(72) 発明者 石川 浩三
栃木県宇都宮市針ヶ谷町484番地 エヌイ
ーシーモバイルエナジー株式会社内

(72) 発明者 國部 智
栃木県宇都宮市針ヶ谷町484番地 エヌイ
ーシーモバイルエナジー株式会社内

(74) 代理人 100088041
弁理士 阿部 龍吉 (外7名)

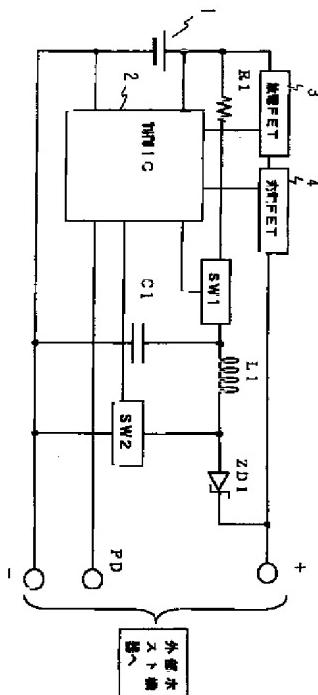
最終頁に統く

(54) 【発明の名称】 電池パック及び該電池パックを電源とする外部ホスト機器システム

(57) 【要約】

【課題】 簡単な回路構成と制御によりパルス放電の大電流期間の電圧低下を抑え、放電容量を有効に引き出すようにする。

【解決手段】 二次電池1と、該二次電池の充放電電流をオン／オフする制御スイッチ3、4と、コンデンサとリアクトルとスイッチ素子からなり二次電池から一時的に電力を蓄えて制御スイッチを通る放電電流経路と並列に出力する一時電力貯蔵回路C1、L1、SW1、SW2と、外部ホスト機器からの信号に基づき制御スイッチ及び一時電力貯蔵回路を制御する制御回路2とを備え、制御回路2は、一時電力貯蔵回路のコンデンサC1に電力を蓄え外部ホスト機器からの信号に基づきコンデンサの電力をリアクトルL1に蓄えて出力するようにスイッチ素子SW1、SW2を制御して、パルス放電の大電流期間に電池電圧の低下を抑え、二次電池の放電容量を有効に引き出す。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 二次電池と、該二次電池の充放電電流をオン／オフする制御スイッチと、コンデンサとリアクトルとスイッチ素子からなり前記二次電池から一時的に電力を蓄えて前記制御スイッチを通る放電電流経路と並列に出力する一時電力貯蔵回路と、外部ホスト機器からの信号に基づき前記制御スイッチ及び一時電力貯蔵回路を制御する制御回路とを備え、前記制御回路は、前記一時電力貯蔵回路のコンデンサに電力を蓄えてから前記外部ホスト機器からの信号に基づき前記コンデンサの電力を前記リアクトルに蓄えて出力するように前記スイッチ素子を制御することを特徴とする電池パック。

【請求項2】 前記制御回路は、放電時の電池電圧が所定の電圧以下に低下したことを条件に前記一時電力貯蔵回路を制御することを特徴とする請求項1記載の電池パック。

【請求項3】 前記制御スイッチは、充電FETと放電FETからなり、前記制御回路は、一時電力貯蔵回路から電力を出力するとき充電FETをオフにすることを特徴とする請求項1記載の電池パック。

【請求項4】 前記一時電力貯蔵回路は、出力側に整流素子を接続することを特徴とする請求項1記載の電池パック。

【請求項5】 前記制御回路は、電池の温度を検出する検出手段を備え、電池温度が所定値以下になったことを条件に前記一時電力貯蔵回路をDC／DCコンバータとして動作させ電池電圧を昇圧させることを特徴とする請求項1記載の電池パック。

【請求項6】 前記制御回路は、電池の過放電検出電圧を電池温度と相關させて変化させることを特徴とする請求項5記載の電池パック。

【請求項7】 電池パックと該電池パックから電源供給を受ける外部ホスト機器からなる外部ホスト機器システムにおいて、前記電池パックは、二次電池と、該二次電池の充放電电流をオン／オフする制御スイッチと、コンデンサとリアクトルとスイッチ素子からなり前記二次電池から一時的に電力を蓄えて前記制御スイッチを通る放電電流経路と並列に出力する一時電力貯蔵回路と、前記外部ホスト機器からの制御信号に基づき前記制御スイッチ及び一時電力貯蔵回路を制御する制御回路とを備え、前記外部ホスト機器は、パルス放電の大电流期間の直前に前記制御信号を前記パックに与え、前記制御回路は、前記一時電力貯蔵回路のコンデンサに電力を蓄えてから前記制御信号に基づき前記コンデンサの電力を前記リアクトルに蓄えて出力するように前記スイッチ素子を制御することを特徴とする電池パックを電源とする外部ホスト機器システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、パルス放電の大電

流期間に対応した電池パック及び該電池パックを電源とする外部ホスト機器システムに関する。

【0002】

【従来の技術】図3は従来の電池パックの構成概要を示す図であり、11は二次電池、12はモニタ回路、13は制御回路、14は充放電用FET、17は通信ライン、18はバス、19はコネクタを示す。

【0003】電池パックは、例えば図3に示すように充電式の二次電池11、それらをモニタするモニタ回路12、外部との通信や電池パック内の制御を行う制御回路13、充放電を直接制御するスイッチ素子である充放電用FET14、外部との接続を行うコネクタ19等からなる。

【0004】モニタ回路12は、二次電池11の充放電状態を監視するものであり、例えば電圧検出回路、温度検出回路などを有し、異常電圧や異常温度を検出した場合には充放電用FET14を制御して充放電电流を遮断し過充電保護、過放電保護を行う。

【0005】制御回路13は、モニタ回路12で検出した充放電状態を示すデータを取り込み、外部ホスト機器システムとの通信によりデータやコマンドを授受し充放電用FET14を制御する例えば制御ICである。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】電池パックの放電容量は、放電电流をできるだけ一定にし、電池電圧の変動を抑えた方が大きくとれるが、パルス放電した場合には、大电流放電時、電池電圧が低下するため放電時間が減少するという問題がある。また、低温時においては、電池の内部インピーダンスが大きくなるため、本来の放電容量を取り出せなくなる。このように電池パックでは、高負荷接続時や低温時、放電容量の低下時の内部インピーダンス等の影響により急激な出力低下が生じ、二次電池の放電容量を有効に使い切ることができないなどの問題がある。

【0007】そこで、従来の二次電池を供給源とする電池パックにおいては、電圧が低下しても二次電池の放電容量を有効に使えるようにするために、二次電池の電圧を昇圧した後レギュレータで調整して使用するように昇圧回路を設けて対応する提案がなされている（例えば特開平6-291710号公報、特開平7-334257号公報参照）。しかし、このような昇圧回路とレギュレータを組み合わせた従来の対応では、回路構成及び制御が煩雑になるという問題がある。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記課題を解決するものであって、簡単な回路構成と制御によりパルス放電の大电流期間の電圧低下を抑え、放電容量を有効に引き出すようにするものである。

【0009】そのために本発明は、二次電池と、該二次電池の充放電电流をオン／オフする制御スイッチと、コ

ンデンサとリアクトルとスイッチ素子からなり前記二次電池から一時的に電力を蓄えて前記制御スイッチを通る放電電流経路と並列に出力する一時電力貯蔵回路と、外部ホスト機器からの信号に基づき前記制御スイッチ及び一時電力貯蔵回路を制御する制御回路とを備え、前記制御回路は、前記一時電力貯蔵回路のコンデンサに電力を蓄えてから前記外部ホスト機器からの信号に基づき前記コンデンサの電力を前記リアクトルに蓄えて出力するように前記スイッチ素子を制御することを特徴とする電池パックである。

【0010】前記制御回路は、放電時の電池電圧が所定の電圧以下に低下したことを条件に前記一時電力貯蔵回路を制御し、前記制御スイッチは、充電FETと放電FETからなり、前記制御回路は、一時電力貯蔵回路から電力を出力するとき充電FETをオフにし、前記一時電力貯蔵回路は、出力側に整流素子を接続し、前記制御回路は、電池の温度を検出する検出手段を備え、電池温度が所定値以下になったことを条件に前記一時電力貯蔵回路をDC/DCコンバータとして動作させ電池電圧を昇圧させ、電池の過放電検出電圧を電池温度と相関させて変化させることを特徴とするものである。

【0011】また、電池パックと該電池パックから電源供給を受ける外部ホスト機器からなる外部ホスト機器システムとして、前記電池パックを用い、前記外部ホスト機器は、パルス放電の大電流期間の直前に前記制御信号を前記パックに与え、前記制御回路は、前記一時電力貯蔵回路のコンデンサに電力を蓄えてから前記制御信号に基づき前記コンデンサの電力を前記リアクトルに蓄えて出力するように前記スイッチ素子を制御することを特徴とするものである。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面を参考しつつ説明する。図1は本発明に係る電池パックの実施の形態を示す図であり、1は二次電池、2は制御IC、3は放電FET、4は充電FET、C1はコンデンサ、L1はリアクトル、R1は抵抗、SW1、SW2はスイッチ、ZD1はツェナーダイオードを示す。

【0013】図1において、二次電池1は、リチウムイオン電池やリチウムポリマー電池などの化学セルである。制御IC2は、過充電や過放電の保護を行うため電池電圧を検出し、電池電圧が予め設定されたある一定の電圧（設定電圧）以上か、あるいは一定の電圧以下か、に応じて放電FET3のオン／オフ、充電FET4のオン／オフを制御することにより、過充電や過放電のとき充放電電流を遮断し過充電保護、過放電保護を行う保護回路である。

【0014】コンデンサC1、リアクトルL1、スイッチSW1、SW2は、二次電池1から一時的に電力を蓄え、放電FET3、充電FET4からなる制御スイッチを通る放電電流経路と並列に出力する一時電力貯蔵回路

を構成するものであり、抵抗R1は、電流制限用抵抗である。この一時電力貯蔵回路は、抵抗R1とともにスイッチSW1とリアクトルL1とツェナーダイオードZD1との直列回路を放電FET3と充電FET4との直列回路に並列に接続し、リアクトルL1の入力側と一側との間にコンデンサC1を接続し、出力側と一側との間にスイッチSW2を接続して、DC/DCコンバータとして動作させている。

【0015】上記一時電力貯蔵回路に対して、制御IC2は、スイッチSW1をオン、スイッチSW2をオフにすることにより二次電池からコンデンサC1に電力を蓄える。そして、パルス放電を行う大電流期間の直前に外部ホスト機器からPD信号を受けてスイッチSW1をオフ、スイッチSW2をオンにし、コンデンサC1の電力をリアクトルL1に蓄え、パルス放電の大電流が流れ始める時点をPD信号の立ち下がりとしてスイッチSW2をオフにすることにより、ツェナーダイオードZD1を通してリアクトルL1に蓄えた電力を出力する。

【0016】図2は図1に示す回路の動作タイミングを説明するための図である。上記の動作をさらに具体的に説明する。いま、外部ホスト機器における放電電流は、小電流が流れつつ大電流期間が図2(A)に示すようである。外部ホスト機器から大電流期間の直前に図2(F)に示すようなパルスのPD信号が制御IC2に与えられる。このPD信号に対応して、制御IC2は、その立ち上がりで図2(C)に示すようにスイッチSW2をオンにする。スイッチSW2のオンにより、コンデンサC1からリアクトルL1にスイッチSW2を通して図2(D)に示すように電流が流れ増大する。

【0017】次に、PD信号が立ち下がり大電流期間になると、PD信号の立ち下がりで図2(C)に示すようにスイッチSW2をオフにする。このスイッチSW2がオフになったことにより、それまでスイッチSW2に流れていたリアクトルL1の電流は、図2(E)に示すようにツェナーダイオードZD1を通して出力され、外部ホスト機器へ供給される。したがって、このツェナーダイオードZD1を通して出力される電流により、大電流期間に二次電池1から放電FET3を通して直接外部ホスト機器へ供給する電流を少なくすることができる。電池電圧は、図2(B)に示す実線から点線のように大電流期間における低下を小さくすることができる。

【0018】なお、スイッチSW1は、コンデンサC1に電力を蓄えるためオンにするので、スイッチSW2がオフの間に、コンデンサC1に電力を蓄えるのに必要な一定期間だけオンにするように制御してもよいし、スイッチSW2がオンからオフになった後、図2(C)に示すように大電流期間の経過後からスイッチSW2がオンになる直前までオンにするように制御してもよい。

【0019】また、制御IC2は、電池電圧が所定値以上である場合に、スイッチSW2をオフのままでし、リ

アクトルL1への電力の貯蔵は行わず、所定値未満になると、上記のように外部ホスト機器からのPD信号の立ち上がりに応じてスイッチSW1をオフ、スイッチSW2をオンにするように制御してもよい。これによって、スイッチSW2に電流が流れ、コンデンサC1からリアクトルL1に電力が蓄えられ、PD信号が立ち下がると、スイッチSW2をオフにする。このとき、リアクトルL1には逆起電力が発生し、ツェナーダイオードZD1に電流が流れ、パルス放電の大電流を部分的に補うことができる。

【0020】さらに、電池に密着させてサーミスタを設け、このサーミスタの抵抗値を計測することによって、電池の温度を検出し、電池の温度が所定値、例えば0°C以下でかつ電池電圧が所定値、例えば3V以下になったときスイッチSW2を数十kHzでオン／オフし、DC／DCコンバータとして動作させて電池電圧を昇圧するように制御してもよい。この場合においても、外部ホスト機器の入力部には、通常コンデンサが挿入されているため、出力電圧は安定する。

【0021】このとき、制御ICの過放電検出電圧を電池温度に応じて、例えば通常2.5Vとすると、0°Cでは2Vとするように、電池電圧が低くなればなるほど過放電検出電圧を低くするように変化させると、電池の内部インピーダンスが高くなったとしても電池に蓄えられているエネルギーを取り出すことができる。

【0022】スイッチSW2をオフにする時には、充電FET4もオフにすると、二次電池1が再充電されるのを防ぐことができ、外部ホスト機器へ電流が供給されるようになる。そして、所定の期間が経過した時点で、充電FET4をオン、スイッチSW1をオンにし、コンデンサC1に電荷を蓄える。このようにすることによって、小電流期間に過大な負荷がかからずにコンデンサC1に電荷を蓄えることができる。

【0023】なお、本発明は、上記実施の形態に限定されるものではなく、種々の変形が可能である。例えば上記実施の形態では、放電FET3と充電FET4を+側に挿入しているが、これを一側に挿入した形態でもよい。また、一時電力貯蔵回路の出力側にツェナーダイオードを接続したが、ダイオードその他の整流素子を用いてもよい。外部ホスト機器からのPD信号は、パルス信号を用いてスイッチSW2を、その立ち上がりでオンにし、立ち下がりでオフにしたが、外部ホスト機器から1つのタイミング信号だけ受けて、その後は一定の設定されたタイムスケジュールにしたがってオフのタイミン

グ、また、スイッチSW1のオン／オフのタイミングを制御してもよい。

【0024】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明によれば、二次電池と、該二次電池の充放電電流をオン／オフする制御スイッチと、コンデンサとリアクトルとスイッチ素子からなり二次電池から一時的に電力を蓄えて制御スイッチを通る放電電流経路と並列に出力する一時電力貯蔵回路と、外部ホスト機器からの信号に基づき制御スイッチ及び一時電力貯蔵回路を制御する制御回路とを備え、制御回路は、一時電力貯蔵回路のコンデンサに電力を蓄えてから外部ホスト機器からの信号に基づきコンデンサの電力をリアクトルに蓄えて出力するようにスイッチ素子を制御するので、簡単な回路構成と制御によりパルス放電の大電流期間に二次電池の出力と併せて一時電力貯蔵回路の出力も使うことができ、電池電圧の低下を抑え、二次電池の放電容量を有効に引き出すことができる。

【0025】制御回路は、放電時の電池電圧が所定の電圧以下に低下したことを条件に一時電力貯蔵回路を制御し、制御スイッチは、充電FETと放電FETからなり、制御回路は、一時電力貯蔵回路から電力を出力するとき充電FETをオフにし、一時電力貯蔵回路は、出力側に整流素子を接続し、制御回路は、電池の温度を検出する検出手段を備え、電池温度が所定値以下になったことを条件に一時電力貯蔵回路をDC／DCコンバータとして動作させ電池電圧を昇圧させ、電池の過放電検出電圧を電池温度と相関させて変化させて、一時電力貯蔵回路の電力を無駄にすることなく、有効に使うことができ、また、電池温度や電池電圧に応じた制御を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明に係る電池パックの実施の形態を示す図である。

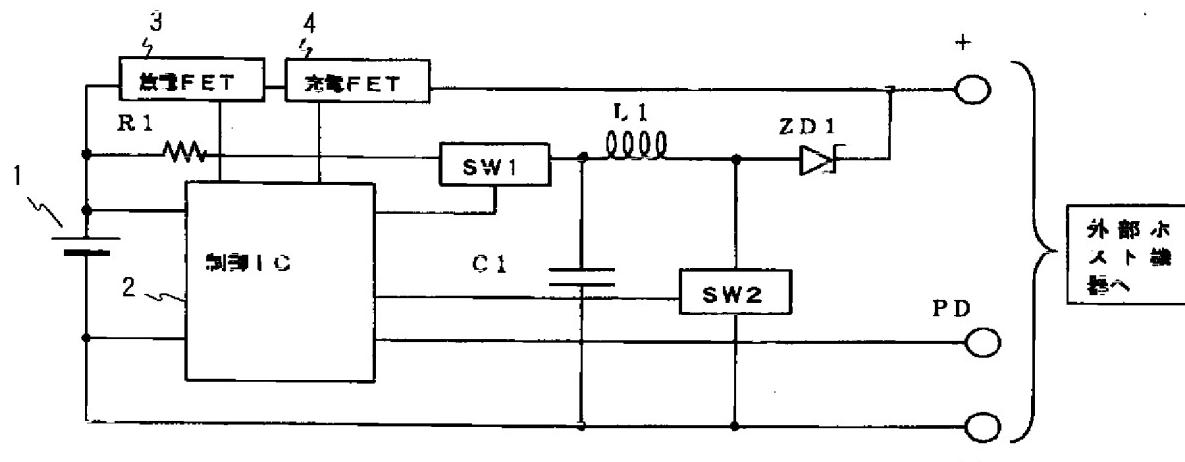
【図2】 図1に示す回路の動作タイミングを説明するための図である。

【図3】 従来の電池パックの構成概要を示す図である。

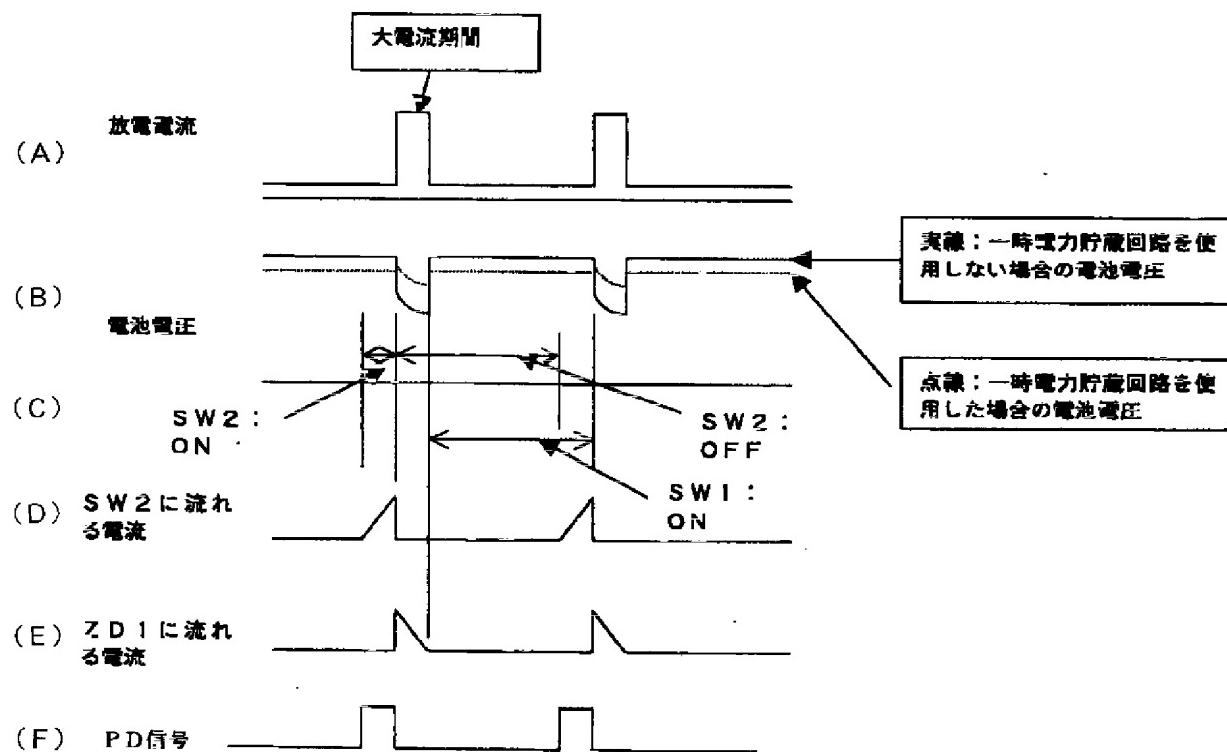
【符号の説明】

1…二次電池、2…制御IC、3…放電FET、4…充電FET、C1…コンデンサ、L1…リアクトル、R1…抵抗、SW1、SW2…スイッチ、ZD1…ツェナーダイオード

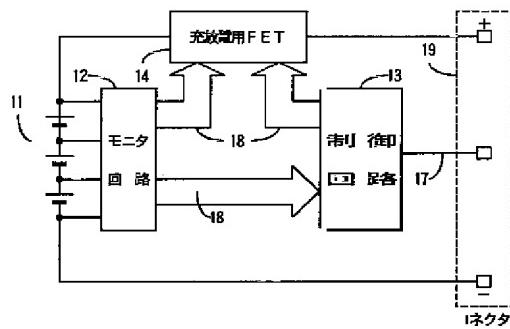
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

F ターム(参考) 5G003 AA04 BA01 CB01 DA16 GA01
5H040 AA01 AA03 AA40 AS11 AY08
DD08

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 2002315225 A

(43) Date of publication of application: 25.10.02

(51) Int. Cl

H02J 7/34
H01M 2/10

(21) Application number: 2001117950

(71) Applicant: NEC TOKIN TOCHIGI LTD

(22) Date of filing: 17.04.01

(72) Inventor: ISHIKAWA KOZO
SONOBE SATOSHI

(54) BATTERY PACK AND EXTERNAL HOST EQUIPMENT SYSTEM USING BATTERY PACK AS POWER SOURCE

period of the pulse discharge and effectively draws the discharging capacity of the secondary cell.

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To effectively draw a discharging capacity by suppressing a voltage drop of a large current period of pulse discharge with a simple circuit constitution and control.

SOLUTION: An external host equipment system using a battery pack as a power source comprises a secondary cell 1, control switches 3, 4 for turning on/off charging/discharging current of the cell, temporary power storage circuits C1, L2, SW1 and SW2 each having a capacitor, a reactor and a switch element for temporarily storing power from the cell and outputting the power in parallel with a discharge current route passing through the control switches, and a control circuit 2 for controlling the switches and the storage circuits based on a signal from the external host equipment. The control circuit 2 controls the switches SW1, SW2 so as to store the power of the capacitor C1 of the storage circuit and to store the power of the capacitor in the reactor L1 and to output the power, based on the signal from the host equipment, suppresses the drop in the battery voltage during the large current

